

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2005/2006

April/Mei 2006

**EEE 332 - PERHUBUNGAN**

Masa : 3 Jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON:-**

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat termasuk **SATU** muka surat **Lampiran** bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi dua bahagian, **Bahagian A** dan **Bahagian B**.

Jawab **DUA** soalan dalam Bahagian A dan **DUA** soalan dalam Bahagian B dan **SATU** soalan daripada mana-mana Bahagian.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Semua soalan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

**Bahagian A : Jawab DUA (2) soalan**

1. (a) Dengan menggunakan gambarajah blok, terangkan operasi penerima superheterodin AM.

*By using the block diagram, explain what is the superheterodyne AM receiver.*

(20%)

- (b) Suatu isyarat mempunyai panjang gelombang 300 meter. Hitung frekuensi bagi isyarat tersebut. Anggapkan kelajuan cahaya adalah  $3 \times 10^8$  m/s.

*A signal having the wavelength of 300 meter. Calculate the frequency of the signal. Assume the speed of light is  $3 \times 10^8$  m/s.*

(10%)

- (c) Sistem komunikasi satelit beroperasi dari julat frekuensi 1000 MHz ke 1350 MHz. Apakah lebar jalur bagi sistem tersebut?

*A satellite communication system operating in the frequency range of 1000 MHz to 1350 MHz. What is the bandwidth of the system?*

(10%)

- (d) Jelaskan secara ringkas mod pemancaran simpleks dan dupleks.  
*Describe briefly the simplex and duplex transmission mode.*

(10%)

- (e) Suatu alat elektronik beroperasi pada suhu  $27^\circ$  Celcius digunakan dari 100 kHz ke 300 kHz. Hitung kuasa hingar termal dalam Watt dan dBm. Pekali Boltzmann adalah  $1.38 \times 10^{-23}$  J/ $^\circ$ K.

*An electronic device operating at  $27^\circ$  Celcius for the frequency range of 100 kHz to 300 kHz. Calculate the thermal noise in Watts and dBm. Boltzmann's constant is  $1.38 \times 10^{-23}$  J/ $^\circ$ K.*

(20%)

...3/-

- (f) Sebuah penguat mempunyai gandaan sebanyak 100 dan isyarat masukan penguat tersebut adalah 100mW sementara isyarat masukan hingar adalah -20 dBm. Hitung nisbah isyarat kepada hingar (S/N) bagi masukan dan keluaran penguat tersebut.

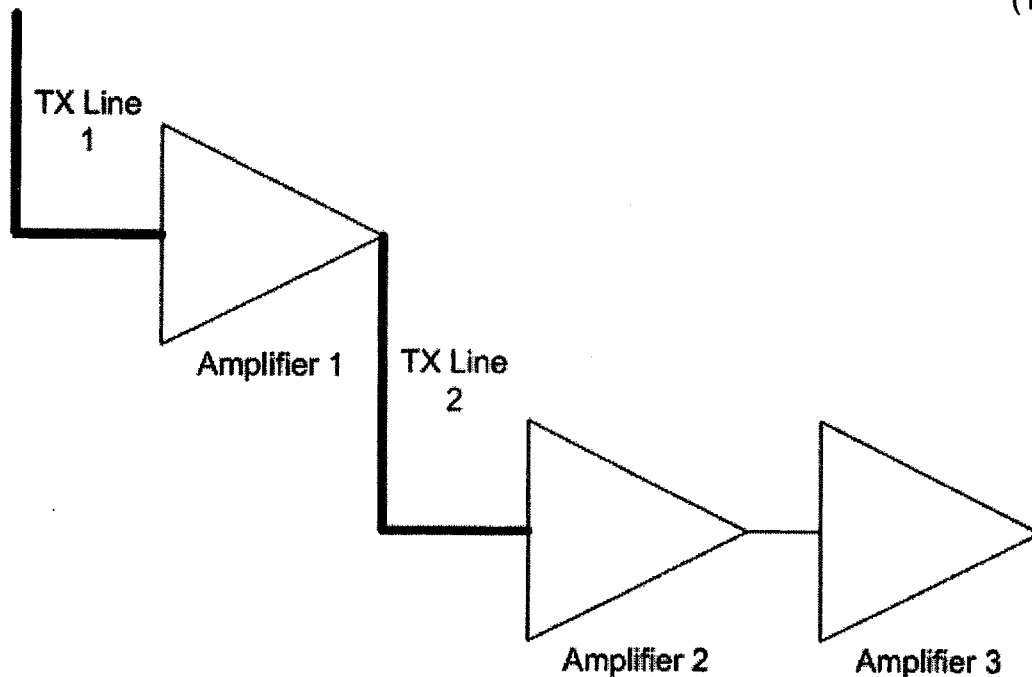
*An amplifier has a gain of 100 and the input signal power is 100mW while the input noise power is -20 dBm. Calculate the input and output signal to noise (S/N) ratio for that amplifier.*

(30%)

2. Hitung angka hingar bagi sistem di Rajah 2.

*Calculate the noise figure for the system in Figure 2.*

(100%)



TX Line 1: 0.2 dB loss  
 Amplifier 1: Noise Figure = 0.1 dB, Gain = 10 dB  
 TX Line 2: 0.4 dB loss  
 Amplifier 2: Noise Figure = 0.5 dB, Gain = 10 dB  
 Amplifier 3: Noise Figure = 1.5 dB, Gain = 3 dB

Rajah 2  
 Figure 2

...4/-

3. (a) Terangkan kenapa proses pemodulatan perlu dilakukan untuk penghantaran maklumat dalam sistem perhubungan elektronik.

*Explain why the modulation process must be carried out for transmission of information in electronic communication system.*

(10%)

- (b) Pemancar berisyarat  $v_x = 200\sin(2\pi \times 10^6(t) + 2\sin 1.5 \times 10^3(t))$  menggunakan antenna  $50 \Omega$ . Apakah teknik pemodulatan yang digunakan? Hitung:

*A transmitter having the signal of  $v_x = 200\sin(2\pi \times 10^6(t) + 2\sin 1.5 \times 10^3(t))$  using an  $50 \Omega$  antenna. What is the modulation technique used? Calculate:*

- (i) Frekuensi pembawa  
*Carrier frequency*
- (ii) Frekuensi maklumat  
*Information frequency*
- (iii) Kuasa yang dipancarkan  
*Transmitted power*
- (iv) Indeks pemodulatan  
*Modulation index*
- (v) Sisihan frekuensi  
*Frequency deviation*
- (vi) Lebarjalur berdasarkan fungsi Bessel.  
*Bandwidth based on Bessel function.*

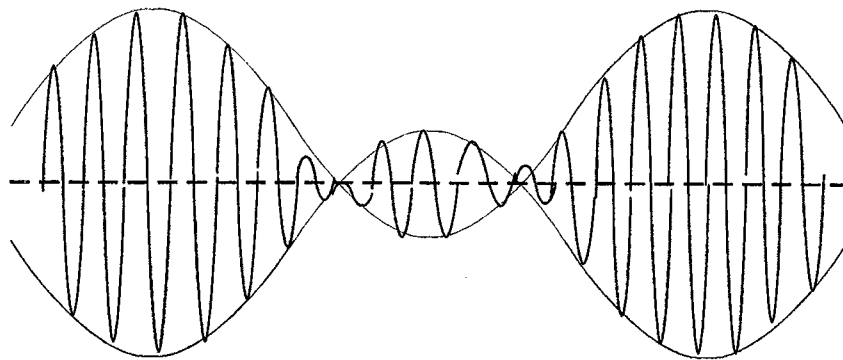
(40%)

...5/-

- (vii) Merujuk kepada Rajah 3, apakah yang berlaku kepada isyarat AM tersebut? Sekiranya isyarat tersebut disuapkan kepada pengesan diod AM, apakah yang akan berlaku? Jelaskan jawapan anda dengan bantuan rajah yang bersesuaian.

*Referring to Figure 3, explain what is happening to the AM signal? If the signal is fed to the AM diode detector, what will happen? Explain your answer with the aid of the diagram.*

(20%)



Rajah 3  
Figure 3

- (viii) Sebuah pemancar DSBFC memancarkan isyarat AM tanpa dimodulatkan dengan isyarat maklumat pada kuasa pemancaran sebanyak 5 kW. Sekiranya isyarat pembawa dimodulatkan dengan indeks pemodulatan adalah 40%, berapakah jumlah kuasa yang dipancarkan? Jika mod pemancaran ditukarkan kepada SSBSC, berapakah kuasa yang dapat dijimatkan?

*A DSBFC transmitter transmitting the unmodulated AM signal with the transmission power of 5 kW. If the carrier was modulated with the modulation index is 40 %, how much is the transmitted power? If mode of transmission has been changed to SSBSC, how much power can be saved?*

(30%)  
...6/-

**Bahagian B : Jawab DUA (2) soalan**

4. (a) Terangkan tiga kebaikan pemodulatan digital berbanding pemodulatan analog.

*Explain three advantages of digital modulation in comparison with an analogue modulation.* (20%)

- (b) Jelaskan apakah maksud kapasiti maklumat mengikut hukum Shannon.

*Explain what is the information capacity according to Shannon's rule.* (20%)

- (c) Suatu talian telefon boleh menghantar isyarat analog dengan kuasa maksima 20 dBm dan hingar pada talian tersebut berada pada paras - 40 dBm. Sekiranya talian tersebut akan digunakan untuk penghantaran isyarat digital, berapakah kapasiti maklumat yang boleh dihantar mengikut hukum Shannon.

*A telephone line able to transmit an analogue signal with a maximum power of 20 dBm and the noise on the line is at a level of - 40 dBm. If the line will be used for digital signal transmission, how much information capacity can be transmitted according to Shannon's rule.*

(25%)

- (d) Terangkan bagaimana isyarat ASK boleh dijana secara matematik. Nyatakan kegunaan isyarat ASK dan keburukannya.

*Explain how the ASK signal can be generated mathematically. Explain the usefulness of the ASK signal and the drawback.*

(25%)

- (e) Dengan menggunakan rajah yang bersesuaian, terangkan apakah isyarat ASK, FSK dan PSK.

*With the aid of the diagram, explain what is the ASK, FSK and PSK signal.* (10%)

...7/-

5. (a) Terangkan kebaikan 'multi-level PSK' dan lakarkan rajah konstelasi untuk 16-QAM.

*Explain the advantages of multi-level PSK and draw the constellation diagram of the 16-QAM.*

(20%)

- (b) Terangkan konsep pemodulatan pembahagi masa (TDM).  
*Explain the concept of the time division multiplexing (TDM).*

(20%)

- (c) Suatu sistem pemancar ASK digunakan untuk menghantar isyarat digit 11011011. Lakarkan bentuk isyarat yang dipancarkan oleh stesen tersebut.

*An ASK transmitter was used to transmit a digital signal 11011011. Draw the shape of a signal that transmitted by the station.*

(20%)

- (d) Sekiranya pemancar dalam soalan B5(C) ditukarkan ke mod FSK, lakarkan bentuk isyarat yang dipancarkan oleh stesen tersebut.

*If the transmitter in question B5(C) was changed to FSK mod, draw the shape of the signal that is transmitted by the station.*

(20%)

- (e) Terangkan konsep pemodulatan puncak denyut (PAM).

*Explain the concept of pulse amplitude modulation.*

(20%)

...8/-

6. (a) Suatu sistem telemetry ASK menghantar data pada kadar 5kbps. Hitung lebarjalur dan kadar baud bagi sistem tersebut.

*An ASK telemetry system transmitting a data at a rate of 5kbps. Calculate the bandwidth and the baud rate of the system*

(15%)

- (b) Sekiranya sistem dalam soalan B6(a) di tukarkan ke FSK dengan sisihan frekuensi 3kHz, apakah jawapan anda?

*If the system in question B6(a) was changed to FSK with the frequency deviation of 3 kHz, what is your answer?*

(15%)

- (c) Terangkan perbezaan antara FSK dan CPFSK.

*Explain the differences between FSK and CPFSK.*

(25%)

- (d) Pemancar QPSK menggunakan sudut dan aras voltan untuk memancarkan isyarat digital. Berapakah bilangan bit yang boleh dihantar oleh sistem tersebut?

*A QPSK transmitter using the angle and voltage level to transmit a digital signal. How many bit can be transmitted by the sytem?*

(25%)

- (e) Terangkan proses pensampelan dan pengkodan bagi sistem PCM.

*Explain the sampling and coding process for the PCM system.*

(20%)

ooo0ooo



Modulation Index	Side Frequency Pairs														
	Carrier	$J_1$	$J_2$	$J_3$	$J_4$	$J_5$	$J_6$	$J_7$	$J_8$	$J_9$	$J_{10}$	$J_{11}$	$J_{12}$	$J_{13}$	$J_{14}$
$m$	$J_0$														
0.00	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	0.98	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	0.94	0.24	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	0.77	0.44	0.11	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.5	0.51	0.56	0.23	0.06	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0	0.22	0.58	0.35	0.13	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.4	0	0.52	0.43	0.20	0.06	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	-0.05	0.50	0.45	0.22	0.07	0.02	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—
3.0	-0.26	0.34	0.49	0.31	0.13	0.04	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—
4.0	-0.40	-0.07	0.36	0.43	0.28	0.13	0.05	0.02	—	—	—	—	—	—	—
5.0	-0.18	-0.33	0.05	0.36	0.39	0.26	0.13	0.05	0.02	—	—	—	—	—	—
5.45	0	-0.34	-0.12	0.26	0.40	0.32	0.19	0.09	0.03	0.01	—	—	—	—	—
6.0	0.15	-0.28	-0.24	0.11	0.36	0.36	0.25	0.13	0.06	0.02	—	—	—	—	—
7.0	0.30	0.00	-0.30	-0.17	0.16	0.35	0.34	0.23	0.13	0.06	0.02	—	—	—	—
8.0	0.17	0.23	-0.11	-0.29	-0.10	0.19	0.34	0.32	0.22	0.13	0.06	0.03	—	—	—
8.65	0	0.27	0.06	-0.24	-0.23	0.03	0.26	0.34	0.28	0.18	0.10	0.05	0.02	—	—
9.0	-0.09	0.25	0.14	-0.18	-0.27	-0.06	0.20	0.33	0.31	0.21	0.12	0.06	0.03	0.01	—
10.0	-0.25	0.05	0.25	0.06	-0.22	-0.23	-0.01	0.22	0.32	0.29	0.21	0.12	0.06	0.03	0.01